

Métodos “I + D” de la Informática

Graciela Elisa Barchini

Universidad Nacional de Santiago del Estero, Avenida Belgrano (S) 1912
(4200) Santiago del Estero, Argentina.
E-mail: grael@unse.edu.ar

Resumen

El objetivo de la ciencia es adquirir conocimientos y la elección del método adecuado que nos permita conocer la realidad es por tanto fundamental. La Informática utiliza dos grandes clases de métodos de investigación: los métodos lógicos y los empíricos. Los primeros son aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante el conocimiento directo y el uso de la experiencia. En este artículo se abordan los métodos de investigación y desarrollo (I+D), agrupados según diversos criterios de clasificación, con el objeto de presentar un panorama lo más representativo posible de los métodos que la informática utiliza para: abordar sus objetos de estudio, investigar los fenómenos que se presentan en el mundo real y explicar y justificar los desarrollos y/o la obtención de nuevos conocimientos.

Palabras claves: Informática, Componentes Disciplinarias, Métodos de Investigación, Métodos Lógicos, Métodos Cuantitativos, Métodos Cualitativos.

Abstract

The goal of the science is to acquire knowledge and the election of the appropriate method that it allows us to know the reality is therefore fundamental. The informatics uses two big classes of research methods: the logical methods and the empiric ones. The first are those based on the use of the thought in their deduction functions, analysis and synthesis, while the empiric methods, approach to the knowledge of the object by the direct knowledge and the use of the experience. In this paper the research methods and development are presented, contained according to diverse classification approaches, in order to presenting a panorama, the most representative possible, of the methods that the informatics uses for: approach their study objects, research the phenomena that are presented in the real world and explain and justify the developments and the obtaining of new knowledge.

Key Words: Informatics, Disciplinary Components, Research Methods, Logical Methods, Quantitative Methods, Qualitative Methods.

1. Motivación

Al reflexionar sobre la naturaleza disciplinar de la Informática surgen numerosos interrogantes. Las preguntas iniciales son: ¿Cuál es el nombre más apropiado para designarla?. ¿Cuál es el objeto de estudio de la informática?

Para algunos autores Informática es el estudio de la estructura, comportamiento e interacciones de los sistemas computacionales naturales o artificiales (Dahlbom, 2002), para Wendt (Wendt, 2003) es una disciplina ingenieril. Otros sostienen que la Informática es la disciplina que trata sobre los SI (Chalmers, 2002), (Marcos, 2002).

Su estrecha vinculación y amplias áreas de intersección con las Ciencias de la Computación, Ingeniería del Software, Inteligencia Artificial, etc.

han contribuido ha que no se pueda precisar de manera determinística su alcance y sus fronteras.

¿Qué sucede con el tipo de problemas que analiza? Cuando nos referimos a los algoritmos, concepto nuclear de las Ciencias de la Computación, nos interesan aquellos problemas que pueden ser resolubles computacionalmente. Esto nos lleva al análisis de la eficiencia y la complejidad de algoritmos. Cuando nuestro interés está en los SI o cualquier producto software nuestra preocupación recae más en los aspectos sistémicos y metodológicos, en el tipo de organizaciones, en las herramientas técnicas, etc. Los problemas pertenecen al mundo real y generalmente las organizaciones son identificadas y categorizadas.

Los parámetros, en este caso, no son la eficiencia en tiempo y espacio sino la utilidad de los sistemas propuestos, el grado de permeabilidad, permanencia y reusabilidad. (Barchini, 1998).

Las características disciplinares y los variados campos de aplicación de la Informática han contribuido a profundizar su crisis de identidad y su carácter multifacético.

Sin embargo, poco a poco, van surgiendo aportes realmente significativos (Chalmers, 2002), (Dahlbom, 2002), (Davis, 2004), (Marcos, 2002) con el propósito de delimitar disciplinarmente a la Informática.

Heckhausen (Heckhausen, 1975) señala siete criterios para caracterizar epistemológicamente la naturaleza de una disciplina (especialmente para el caso de disciplinas empíricas): dominio material (objeto de estudio), dominio de estudio, integración teórica, métodos, instrumentos de análisis, aplicaciones prácticas y contingencias históricas.

Dentro de estos elementos diferenciadores adquieren especial relevancia los métodos e instrumentos de análisis de las disciplinas cuando se trata de determinar su carácter, madurez y autonomía.

En este artículo se abordan los métodos de investigación y desarrollo (I+D) utilizados por la informática cuando estudia y analiza los fenómenos relacionados con la información (captura, representación, procesamiento, comunicación, etc.) cuando diseña y desarrolla sistemas de información / conocimiento y, en general, cuando soluciona situaciones problemáticas reales o virtuales.

El disponer de un amplio panorama sobre los métodos de investigación que utiliza la Informática nos permitirá comprender su carácter multifacético.

Este artículo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación y desarrollo denominado "Estudio Sistemático de Impactos y Derivaciones Metodológicas - Técnicas de la Informática Aplicada (bio-psico-socio-tecnológico-cultural)"¹ y se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección se hace referencia a la evolución y contingencias históricas de la Informática. En la tercera sección se analiza el rol de los métodos en el contexto de la disciplina, se presenta una clasificación de los métodos utilizados por la Informática y se dan algunos ejemplos de aplicación de los métodos. En la última sección se realizan las conclusiones de lo tratado en los apartados precedentes.

2. Evolución de la Informática

¹ Código N° 23/C044. Proyecto avalado y subvencionado por el Consejo de Investigaciones de Ciencia y Técnica (CICYT) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

2.1. Evolución y contingencias históricas

La palabra "Informática" no es castiza, proviene del francés "Informatique". Este término ha tenido más aceptación en los países europeos y en los de habla española, no así en los de habla inglesa. Hasta hace pocos años atrás no existía este término en inglés.

Davis (Davis, 2004) al analizar su denominación la considera "un campo para cualquier nombre". Considera que, en América del Norte, los términos correspondientes a SI y a sistema de gestión de la información tienen idéntico significado y es intercambiable en uso. Ellos se refieren al sistema que proporciona información basada en la tecnología de la información y servicios de la comunicación en una organización.

Hace más de 40 años, el término procesamiento de datos se usaba para describir la utilización de la computadora en ámbitos empresariales. Es así como se hablaba de sistemas de procesamiento de datos. Con el paso de los años, al constituirse la Informática como disciplina, se reemplazó el término procesamiento de datos por tecnología de la información con un cambio de enfoque, se desarrolló una visión más comprensiva de lo que las computadoras podían hacer en las organizaciones. El énfasis estaba entonces en los SI, mejor dicho en el producto de estos sistemas, la información y no en los insumos, los datos. Esta visión fue denominada sistema de gestión de la información. (Davis, 2004), (Barchini, 1998). Los cambios en terminología en el campo reflejan cambios en el alcance y en las prácticas académicas y profesionales.

Surgió entonces la necesidad de delimitar conceptualmente ambos términos, datos e información y las "operaciones" susceptibles de realizar con ellos. Más tarde se utilizó la palabra conocimiento para designar al uso asociativo, funcional e implícito de informaciones de distintos y múltiples contextos. El énfasis puesto primero en los datos, luego en la información y más tarde en el conocimiento no es casual ni caprichoso, sino producto de la evolución misma de la Informática y de la aparición de distintos campos dentro de ella. (Barchini, 1998).

En los años 80 y 90, surge una fusión de las tecnologías de las computadoras y comunicaciones en las organizaciones. El uso organizacional de la tecnología de información se extiende a las redes internas y externas, sistemas a los que conectan una organización con sus proveedores y clientes, y sistemas de comunicaciones para realizar trabajo en grupos con mayor efectividad y eficacia. Es así como, las organizaciones pudieron lograr ventaja competitiva por el uso de información y tecnología de información en productos, servicios, y los procesos comerciales (Davis, 2004).

2.2. Visión actual

Hoy, la Informática como campo de estudio académico existe bajo una variedad de nombres diferentes. La multiplicidad de niveles refleja el desarrollo histórico de la disciplina, diferentes ideas de cómo caracterizarla y diferentes énfasis cuando los programas se implementan.

La Informática abarca tanto la **actividad** (investigación, desarrollo, ejecución, etc.) como el **producto resultante** (conocimientos, bienes, servicios, etc.) que son consecuencia de respuestas a inquietudes y necesidades de la sociedad.

La concepción de una "**informática social**", desde hace poco tiempo atrás, está cobrando cada vez más aceptación (Chalmers, 2002), (Kling, 2002), identifica un cuerpo de investigaciones que examinan los aspectos sociales de la computarización.

La Informática, desde el punto de vista tecnológico, analiza determinados problemas relacionados generalmente con la adquisición –almacenamiento– procesamiento y transferencia de datos–información–conocimientos que plantea la sociedad y de buscar su solución relacionando la técnica (conocimientos, herramientas, capacidad inventiva) con la ciencia y con la estructura económica y socio-cultural del medio.

Un SI puede definirse técnicamente como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además, para apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los SI pueden también ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos. Esto nos conduce a ver la función de los SI como un aparato coordinador de todas las partes integrantes de una organización.

Los SI y cualquier producto software que por naturaleza deben ser eficaces; deben también ser **pertinentes** (con respecto a contextos culturales) y **relevantes** (con respecto a la demanda social). Por procedimientos específicos) que varían según las características.

Para visualizar el rol de los métodos en las disciplinas se representan, en la figura 1, los principales componentes disciplinares de la Informática (Barchini et al., 2004). Se observa como la Informática estudia los **fenómenos** relacionados con los **objetos** de su dominio material, cuenta con un conjunto de **métodos, técnicas y procedimientos** que le permiten investigar los fenómenos relacionados al tratamiento sistemático de la información, dispone de **teorías** que conceptualizan los objetos de su dominio material.

lo tanto, la perspectiva tecnológica supone una óptica operativa: el hacer como solución a una necesidad, o como respuesta a una situación problema.

3. Sobre los Métodos de I+D de la Informática

3.1. El Rol de los Métodos

El objetivo de cualquier ciencia es adquirir conocimientos y la elección del método adecuado que nos permita conocer la realidad es por tanto fundamental. Es así como, las ciencias fácticas tienen por finalidad describir y explicar el conjunto de fenómenos de aquel sector de la realidad que recortan como su objeto de estudio. En cambio las ciencias formales, en un sentido general, tiene por finalidad el desarrollo y construcción de sistemas abstractos de pensamiento.

Bunge (Bunge, 1981) en su clásico texto sobre la ciencia, cataloga magistralmente una serie de características que distinguen al conocimiento científico en tanto que construcción artificial de la mente humana. En lo esencial, este tipo de conocimiento se destaca por su carácter fáctico, racional, verificable, objetivo, sistemático y explicativo. Es decir la ciencia busca dar explicaciones y para eso utiliza los métodos. Un método es un procedimiento regular, explícito y repetible para lograr algo, sea material, sea conceptual.

Considerando que un método es el "camino para llegar a un fin", los métodos de investigación constituyen el camino para llegar al conocimiento científico; son un procedimiento o conjunto de procedimientos que sirven de instrumento para alcanzar los fines de la investigación. La descripción, la exploración, la explicación, la predicción y el control de los fenómenos naturales constituyen los objetivos más comunes de una investigación. Para lograr estos objetivos se utilizan medios auxiliares (técnicas particulares y

Como otras disciplinas empíricas, tiene **aplicaciones prácticas o tecnológicas** que están sustentadas por las teorías específicas y, asimismo, hacen uso de sus métodos y procedimientos. Las herramientas tecnológicas surgen como producto de la aplicación del conocimiento científico de la disciplina en la construcción de artefactos que se incorporan al mundo real o virtual en forma de productos o servicios. Finalmente, la Informática evoluciona mediante transformaciones o cambios paradigmáticos que se producen a lo largo de su desarrollo y que afectan a sus elementos. Estas contingencias históricas surgen generalmente como consecuencia de la aplicación de la tecnología en el

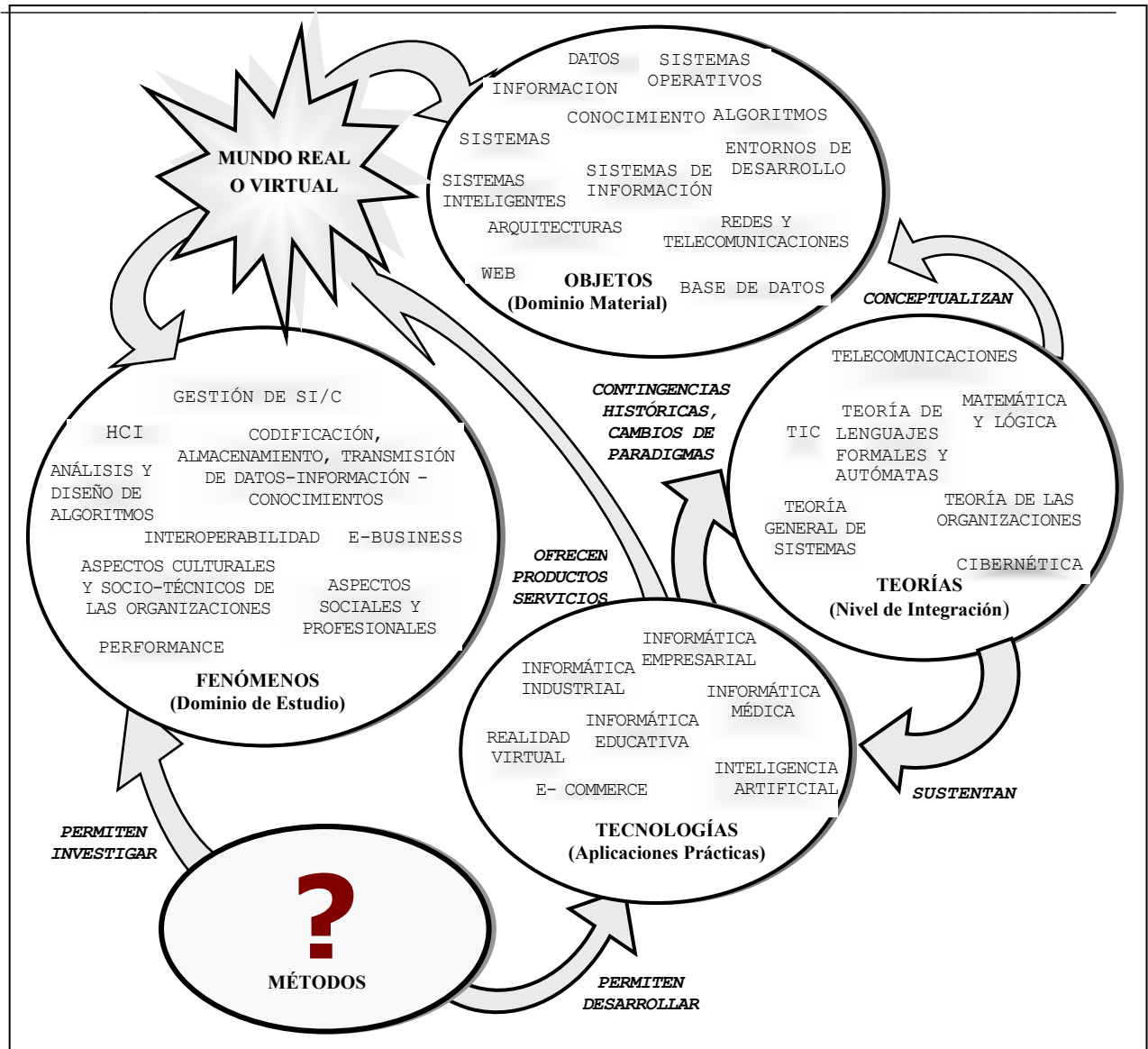


Figura 1. Modelo Disciplinar de la Informática

mundo y producen modificaciones en las teorías; tales modificaciones a su vez impactan en el resto de los elementos constitutivos de la disciplina. (Barchini et al., 2004).

La dinámica que se establece entre las relaciones de los principales componentes disciplinares (figura 1)

permiten el crecimiento de la disciplina. La cuestión central, en este caso, es preguntarnos **¿cuáles son los métodos que la Informática utiliza par investigar fenómenos y desarrollar aplicaciones?**.

En el próximo apartado se aborda esta cuestión.

3.2. Las Diversas Clases de Métodos de Investigación

Los métodos de investigación se pueden clasificar de acuerdo con distintos criterios, es necesario destacar que no existe consenso en la clasificación de los métodos de investigación. La diversidad de clasificaciones queda de manifiesto al comparar las clasificaciones propuestas por distintos autores (Atwater y Barbaria, 2004), (Gittins, 2002), (Jacobsen, 2004), (Zelkowitz & Wallace, 2004), entre otros, que se han ocupado del tema.

La clasificación que se presenta, en este apartado, responde principalmente a la postura que adopta el informático al investigar fenómenos o al abordar problemas reales o virtuales. Se aclara que los criterios utilizados para esta clasificación no son mutuamente excluyentes.

Se pueden establecer dos grandes clases de métodos de investigación: los **métodos lógicos y los empíricos** (figura 2). Los primeros son todos aquellos que se basan en la **utilización del pensamiento** en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante sus **conocimiento directo** y el uso de la experiencia, entre ellos se encuentran, por ejemplo, la observación y la experimentación.

3.2.1. Métodos lógicos formales

Los métodos lógicos formales responden a las formas básicas de razonamiento y, por excelencia, son los métodos deductivos e inductivos.

- El **método deductivo**, es un método preciso y riguroso. Consiste en extraer consecuencias lógicas de enunciados dados, esto es en deducir conclusiones a partir de premisas, aplicando en cada paso una regla de inferencia. Utilizan sistemas axiomáticos: conjunto de enunciados tales que, algunos de ellos, los axiomas (supuestamente verdaderos y no se demuestran), se toman como punto de partida, de estos enunciados se deducen otros, llamados teoremas, mediante la aplicación de reglas de inferencia, las cuales garantizan que si los axiomas son verdaderos, entonces los teoremas, también lo son. En síntesis, el método deductivo va de la causa al efecto, de lo general a lo particular, es prospectivo y teórico.
- El **método inductivo** pasa de enunciados singulares (particulares), tales como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a enunciados universales, tales como hipótesis o teorías. El método inductivo va del efecto a la causa, de lo particular lo general, es analítico, retrospectivo y empírico. Los métodos inductivos están generalmente asociados con la investigación cualitativa mientras que los métodos deductivos están asociados, frecuentemente, con la investigación

cuantitativa; sin embargo, la matemática y la lógica también recurren a demostraciones por inducción².

- Los **métodos lógicos de soporte**, incluidos en la figura 2, tales como, los métodos analógico, analítico, sintético, sistémico y modelado, son los métodos por excelencia, que utiliza la informática para abordar los fenómenos y resolver las situaciones problemáticas.

3.2.2. Método hipotético deductivo

El **método hipotético – deductivo**, se basa en la formulación de hipótesis (fundamental, derivada, ad hoc, teórica, empírica) que debe ser contrastada, es decir, puesta a prueba mediante su confrontación con la experiencia, lo cual es un requisito fundamental e ineludible en toda ciencia fáctica. En estos casos se recurre a las ciencias formales para derivar lógicamente las consecuencias. Para Bunge (Bunge, 1981) las hipótesis y teorías pueden ser empírica o teóricamente contrastables.

Para determinar si las hipótesis son verdaderas o falsas se recurren a distintos métodos: experimental, estadístico, etc. Dependiendo de los resultados obtenidos (prueba de que un enunciado es verdadero o que es falso) llegamos a la verificación, confirmación o refutación de una hipótesis.

El método hipotético – deductivo es la tesis que el método de la ciencia empírica, en la aceptación de hipótesis y teorías, no sigue la vía señalada por el verificacionismo; es decir, no induce leyes a partir de enunciados observacionales verificados, sino que formula hipótesis y de ellas deduce consecuencias observacionales. Se trata de una concepción que incluye al refutacionismo como una de sus variantes pero también al confirmacionismo (Klimovsky y de Asúa, 1997), (Popper, 1973).

3.2.3. Métodos empíricos

Dentro de los métodos empíricos, se encuentran los métodos cuantitativos, cualitativos y los métodos mixtos. La diferencia fundamental entre ambas metodologías es que la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contextos estructurales y situacionales.

² El clásico ejemplo es el quinto postulado de la axiomática de Peano (postulado de la inducción completa) y las demostraciones matemáticas que se construyen se denominan demostraciones por inducción. Las operaciones de suma y producto definidas por Peano se conocen como definiciones por inducción o recurrencia. Es conveniente recordar que esto tiene una estrecha vinculación con las funciones recursivas que constituyen la base de la programación funcional y, en muchos casos, se recurre a este tipo de razonamiento para analizar la eficiencia de algoritmos recursivos y no recursivos.

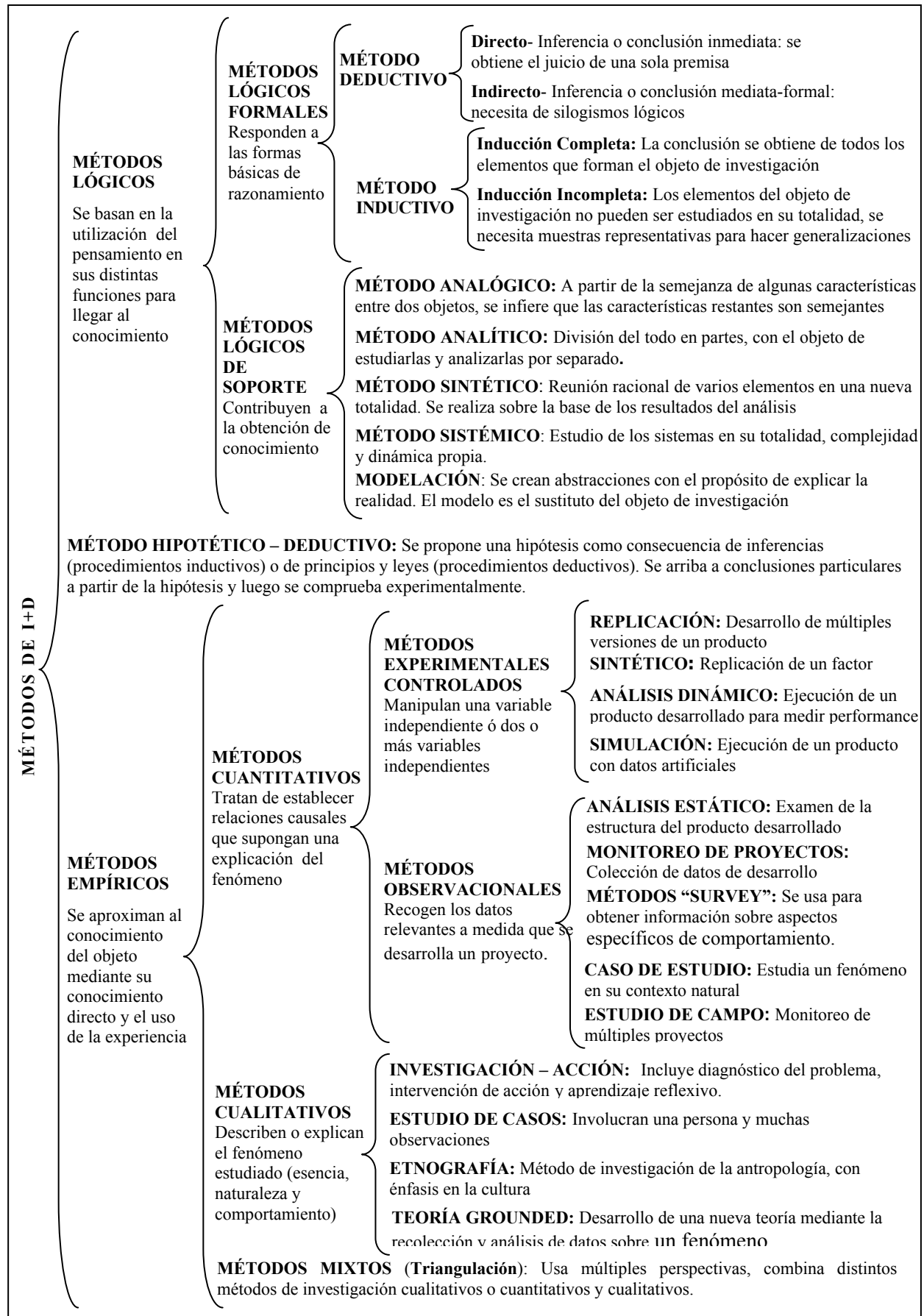


Figura 2. Métodos de I + D de la Informática

■ Métodos cuantitativos

Son aquellos en los que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de distintas técnicas (Gittins, 2002). Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.

Concibe el objeto de estudio como "externo" en un intento de lograr la máxima objetividad. Su concepción de la realidad social coincide con la perspectiva positivista. Es una **investigación normativa**, cuyo objetivo está en conseguir leyes generales referidas al grupo.

■ Métodos cualitativos

En estos métodos se evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos, generalmente, hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica (Gittins, 2002).

Es una investigación "desde dentro", que supone una preponderancia de lo individual y subjetivo. Su concepción de la realidad social entra en la perspectiva humanística. Es una **investigación interpretativa**, referida al individuo, a lo particular.

■ Métodos mixtos

Los métodos mixtos combinan métodos cuantitativos con cualitativos. Un caso típico es la denominada **triangulación**. La triangulación usa múltiples perspectivas para interpretar un conjunto de datos individual. Los cuatro tipos principales de triangulación son de: datos, investigador, teoría y metodológica.

3.3. Algunos Ejemplos del Uso de los Métodos en Informática

En las tablas 1 y 2, se incorporan algunos casos de aplicación para los métodos experimentales controlados y para los métodos observacionales, respectivamente.

Tabla 1. Ejemplos de métodos experimentales controlados

Método	Caso de aplicación
Replicación Desarrollo de múltiples versiones de un producto	Desarrollar múltiples instancias de un módulo usando y no usando una herramienta determinada. Establecer las diferencias. (Zelkowitz & Wallace, 2004)
Sintético Reproduce un factor en un escenario determinado	Asignar a dos grupos el diseño de un producto software en un mes, usando metodologías distintas. A un grupo se le asigna una metodología tradicional y al otro grupo una metodología "ágil".
Análisis dinámico Ejecuta el producto desarrollado para medir la performance	Crear y modificar una interfaz usando Entorno de dialogo de diseño interactivo de autor (Author's Interactive Design Dialogue Environment (AIDE)). Utilizar 2 grupos: 3 expertos usuarios de AIDE y 3 expertos programadores en C. (Atwater y Barbaria, 2004)
Simulación Ejecución del producto con datos artificiales	Ejecutar el modelo de simulación obtenido luego de aplicar la Dinámica de sistemas de Forrester a un sistema complejo.

Tabla 2. Ejemplos de métodos observacionales

Método	Caso de aplicación
Análisis estático Examen minucioso de la estructura de un producto	Realizar la inspección y/o recorrida de un programa con la finalidad de descubrir errores
Monitoreo de proyectos Se analiza la inserción del producto en el mundo real (organizaciones, sociedad).	Analizar resultados e impacto de un proyecto de e-learning.
Método "survey" Describen características específicas de un gran grupo de personas, objetos o instituciones, pretender entender las condiciones presentes más que los efectos de intervenciones particulares.	Usar entrevistas y cuestionarios específicos para develar la cultura de una organización para desarrollar modelos de proceso software centrados en la cultura.
Caso de estudio Monitorea un proyecto en profundidad.	Usar una herramienta como parte de un nuevo desarrollo. Recoger datos para determinar la efectividad de la herramienta. (Zelkowitz & Wallace, 2004)
Estudio de campo Monitoreo de múltiples proyectos.	Distribuir una herramienta a través de varios proyectos, recoger datos para analizar el impacto de la herramienta (Zelkowitz & Wallace, 2004)

4. CONCLUSIONES

Se han presentado los principales métodos de I+D, agrupados según diversos criterios de clasificación, con el objeto de presentar un panorama lo más representativo posible de los métodos que la informática utiliza para:

- Abordar sus objetos de estudio y principalmente en diseño, desarrollo y evaluación de los SI.
- Investigar los fenómenos que se presentan en el mundo real o las situaciones problemáticas que se plantean en el mundo virtual.
- Explicar y justificar los desarrollos y/o la obtención de nuevos conocimientos.

Hay que tener en cuenta que los criterios de clasificación que se han usado no son mutuamente excluyentes y que, en algunos casos, tampoco lo son las categorías dentro de un mismo criterio. Esto hace que, en la realidad, no se utilicen métodos puros. Las investigaciones presentan características no de un sólo método sino de varios.

Por ejemplo, una investigación puede utilizar el método hipotético-deductivo, ser preferentemente cuantitativa, y utilizar un método experimental controlado.

Los objetivos del investigador y las características propias del problema a solucionar determinarán cuáles son los métodos más apropiados a utilizar.

Esta cantidad y variedad de métodos de I+D que la Informática utiliza nos lleva a afirmar que la Informática es una disciplina multifacética por:

- Su génesis y evolución histórica.
- Sus características disciplinares.
- La variedad de fenómenos que investiga, provenientes de los más diversos campos disciplinares.

Referencias

- Atwater, Liz y Babaria, Ketan. *Controlled Experiments*. Charm- Choosing Human-Computer Interaction (HCI) Appropriate Research Methods. Disponible en URL: <<http://www.otal.umd.edu/hci-rm/cntlexp.html>>. [Consultada 11 mayo de 2004].
- Barchini, G.E. Sosa, M. y Herrera, S. *La Informática como Disciplina Científica. Ensayo de mapeo disciplinar*. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Año 1, Volumen 1, Número 2. Argentina. ISSN: 1667-8338. 2004. Disponible en URL: <<http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/Revista/articulos.htm>>. [Consultada 14 de julio de 2004].
- Barchini, Graciela E. *Sobre la modelización del conocimiento: Reflexiones desde la Epistemología comunicacional de Magoroh Maruyama*. TGS N° 25. Serie: "T.G.S. al día. Selección de trabajos recientes". Asociación Argentina de Teoría General de Sistemas y Cibernética. International Society for the Systems Sciences - División Argentina. Septiembre, 1998. 18 pp.
- Bunge, M. *La Ciencia su Método y su Filosofía*. Editorial Siglo Veinte. Buenos Aires, 1981.
- Chalmers, Matthew. *Structuralist Informatics: Challenging Positivism In Information Systems*. Disponible en URL: <<http://www.dcs.gla.ac.uk/~matthew/papers/ukais99.pdf>>. [Consultada 10 marzo de 2002].
- Dahlbom, Bo. *The New Informatics*. Disponible en URL: <<http://www.iris.informatik.gu.se/sjis/Vol8No2/pdf/Dahlbom.pdf>>. [Consultada 24 marzo 2002].
- Davis, Gordon B. *Information Systems Conceptual Foundations: Looking Backward And Forward*. Disponible en URL: <http://is.lse.ac.uk/Support/ifip_wg82/Aalborg/davis.pdf>. [Consultada 10 marzo 2004].
- Gittins Robert *Qualitative Research: An investigation into methods and concepts in qualitative research*. Disponible en URL: <<http://www.sesi.informatics.bangor.ac.uk/english/home/research/technical-reports/sesi-020/formats/SESI-020.htm>>. [Consultada 10 marzo 2002]
- Heckhausen, H. Algunos acercamientos a la interdisciplina: Disciplina e Interdisciplinariedad, en Apostel L et al: *Interdisciplinariedad. Problemas de la enseñanza e investigación en las universidades*. ANUIES, México. Año 1975.
- Jacobsen Michele. *Complementary Research Methods*. Disponible en URL: <<http://www.ucalgary.ca/~dmjacobs/phd/methods/>>. [Consultada 10 marzo 2004]
- Klimovsky, G. y de Asúa, M.. *Corrientes epistemológicas contemporáneas*. Editores de América Latina. Buenos Aires, 1997.
- Kling, Rob. *Social Informatics*. Disponible en URL: <<http://www.dlib.org/dlib/january99/kling/01kling.html>> - 96k>. [Consultada 10 marzo 2002].
- Marcos, Alfredo. *Filosofía de la Informática: una agenda tentativa*. Disponible en URL: <<http://www.kybele.escet.urjc.es/MIFISIS/Articulos%5CART12.pdf>>. [Consultada 11 febrero 2002].
- Popper, K. *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. Madrid, 1973.
- Wendt, S. *Software Systems Engineering-An Informatics-Engineering Discipline*. Department of Computer Science. University of Potsdam. Disponible en <http://www.hpi.uni-potsdam.de/eng/hpi/sst/sse-engineer.pdf>. [Consultada en abril 2004]
- Zerkowitz & Wallace. *Summary of software engineering validation models 1998*. Disponible en URL: <<http://hemswell.lincoln.ac.uk/~cboldyreff/PG/se-res-schemes.doc>>. [Consultada 11 junio 2004].